

**PERAMALAN HARGA BAWANG MERAH
MENGUNAKAN METODE KOMBINASI *SEASONAL
AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING
AVERAGE* DAN *QUANTILE REGRESSION* (SARIMA-
QR) DI PROVINSI BALI**



**OLEH
KETUT SHINTYA WEDANI
NIM 1813101018**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2023



**PERAMALAN HARGA BAWANG MERAH
MENGUNAKAN METODE KOMBINASI *SEASONAL
AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING
AVERAGE* DAN *QUANTILE REGRESSION* (SARIMA-
QR) DI PROVINSI BALI**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Matematika



Oleh

Ketut Shintya Wedani

NIM 1813101018

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

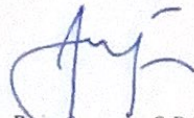
2023

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI
CELAR SARJANA MATEMATIKA**

Menyetujui

Pembimbing I,



Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.

NIP. 19690116 199403 1 001

Pembimbing II,



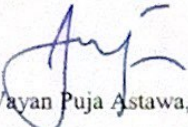
Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.


NIP. 19650711 199003 1 003

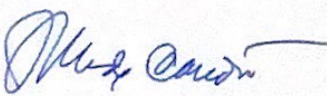
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI

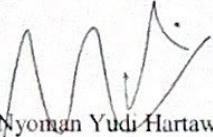
Skripsi oleh Ketut Shintya Wedani ini
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal, 10 Februari 2023

Dewan Penguji,


Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. (Ketua)
NIP. 19690116 199403 1 001


Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si. (Anggota)
NIP. 19650711 199003 1 003


Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. (Anggota)
NIP. 19601231 198601 1 004


I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc. (Anggota)
NIP. 19840525 200812 1 008

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana Matematika

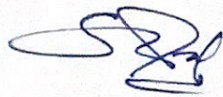
Pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 10 Februari 2023

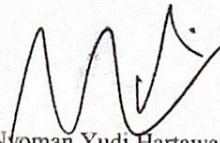
Mengetahui,

Ketua Ujian



Dr. Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19671013 199403 1 001

Sekretaris Ujian



I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc.
NIP. 19840525 200812 1 008

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. I Nengah Suparta, M.Si.
NIP. 19650711 199003 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Peramalan Harga Bawang Merah Menggunakan Metode Kombinasi *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* dan *Quantile Regression* (SARIMA-QR) di Provinsi Bali” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan mengutip dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam skripsi saya ini atau ada klaim terhadap keaslian skripsi saya ini.

Singaraja, 15 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Ketut Shintya Wedani

1813101018

PRAKARTA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmatNya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Peramalan Harga Bawang Merah Menggunakan Metode Kombinasi *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* dan *Quantile Regression* (SARIMA-QR) di Provinsi Bali”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelas sarjana pada Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc., selaku koordinator prodi S1 Matematika yang telah memberikan arahan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen pengajar, staf, dan karyawan di Jurusan Matematika yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis selama ini.
5. Ibu Nyoman Putriasih dan Bapak Ketut Londen, selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam berbagai bentuk dan motivasi kepada penulis selama ini.
6. Seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan semangat kepada penulis selama ini.
7. Seluruh teman-teman yang memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama kuliah maupun dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu, demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Singaraja, 15 Januari 2023

Penulis



DAFTAR ISI

PRAKARTA	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1. Latar Belakang	18
1.2. Rumusan Masalah.....	21
1.3. Batasan Masalah.....	22
1.4. Tujuan Penelitian.....	22
1.5. Manfaat Penelitian.....	23
1.5.1. Manfaat Teoretis.....	23
1.5.2. Manfaat Praktis.....	23
BAB II KAJIAN PUSTAKA	24
2.1. <i>Forecasting</i>	24
2.2. Deret Waktu	24
2.3. Stasioeritas	27
2.3.1. <i>Differencing</i>	27
2.3.2. Transformasi Box-Cox	28
2.4. ACF dan PACF	29
2.5. Metode <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA) 30	
2.5.1. Model <i>Autoregressive</i> (AR).....	30
2.5.2. Model <i>Moving Average</i> (MA).....	31
2.5.3. Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA)	31
2.5.4. Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	31
2.5.5. Model <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA).....	32

2.6.	Estimasi Parameter	33
2.7.	Diagnosis Model.....	34
2.8.	Kriteria Pemilihan Model Terbaik.....	35
2.8.1.	<i>Akaike Information Criterion (AIC)</i>	36
2.8.2.	<i>Uji Schwarz Information Criterion (SIC)</i>	36
2.9.	<i>Quantile Regression (QR)</i>	36
2.10.	Evaluasi Peramalan	38
2.10.1.	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	38
2.10.2.	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	39
2.11.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	39
BAB III METODE PENELITIAN		41
3.1.	Jenis Penelitian	41
3.2.	Sumber Data.....	41
3.3.	Variabel Penelitian	41
3.4.	Rancangan Penelitian.....	42
3.5.	Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1.	Data.....	47
4.2.	<i>Forecasting Menggunakan Metode Seasonal ARIMA</i>	48
4.2.1.	<i>Plot Data Time Series</i>	48
4.2.2.	Uji Kestasioneran Data.....	49
4.2.3.	Identifikasi Model Seasonal ARIMA	52
4.2.4.	Estimasi Parameter	53
4.2.5.	<i>Diagnostic Checking</i>	54
4.2.6.	Pengukuran Tingkat Akurasi Model.....	55
4.2.1.	Hasil <i>Forecasting</i> Menggunakan SARIMA	56
4.3.	<i>Forecasting Menggunakan Metode Quantile Regression</i>	57
4.3.1.	Hasil Identifikasi Hubungan Antarvariabel	57
4.3.2.	Hasil Regresi OLS	59
4.3.3.	Hasil Pemodelan Quantile Regression.....	60
4.3.4.	Hasil <i>Forecasting</i> Data Aktual Bawang Merah	61
4.4.	Analisis Hasil <i>Forecasting</i>	63

BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kenaikan dan Penurunan Harga Bawang Merah Provinsi Bali Tahun 2018-2021.....	20
Gambar 2 Pola Data Horizontal	25
Gambar 3 Pola Data Tren.....	26
Gambar 4 Pola Data Musiman	26
Gambar 5 Pola Data Siklis	27
Gambar 6 Flowchart Tahapan Peramalan Menggunakan Metode SARIMA	43
Gambar 7 Flowchart Tahapan Peramalan Menggunakan Metode QR	44
Gambar 8 Plot Time Series Data Harga Bawang Merah Provinsi Bali.....	48
Gambar 9 Plot data training setelah ditransformasi 1 kali	49
Gambar 10 Plot ACF Data Harga Bawang Merah Prov.Bali.....	50
Gambar 11 Plot Time Series dan Plot ACF setelah dilakukan Differencing.....	51
Gambar 12 Plot ACF Differencing Musiman 12	52
Gambar 13 Plot ACF dan PACF Data Stasioner.....	53
Gambar 14 Grafik Hasil Peramalan Data Testing.....	55
Gambar 15 Grafik Hasil Peramalan Periode Mendatang.....	57
Gambar 16 Scatter Plot Keseluruhan Variabel.....	58
Gambar 17 Hasil Regresi OLS	59
Gambar 18 Hasil Pemodelan Quantile Regression pada Kuantil 0.25	60
Gambar 19 Hasil Pemodelan Quantile Regression pada Kuantil 0.5	60
Gambar 20 Hasil Pemodelan Quantile Regression pada Kuantil 0.75	61
Gambar 21 Grafik Hasil Peramalan dengan Kuantil 0.25	62
Gambar 22 Grafik Hasil Peramalan dengan Kuantil 0.5	62
Gambar 23 Grafik Hasil Peramalan dengan Kuantil 0.75	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai dan Transformasinya.....	28
Tabel 2 Pola Plot ACF dan PACF Model Non Seasonal ARIMA	33
Tabel 3 Pola Plot ACF dan PACF Model Seasonal ARIMA.....	33
Tabel 4 Kriteria Nilai MAPE	38
Tabel 5 Data Harga Bawang Merah Prov. Bali (dalam Rupiah).....	47
Tabel 6 Hasil Identifikasi Model SARIMA dengan Nilai Aicc	53
Tabel 7 Hasil Uji Parameter Model SARIMA	54
Tabel 8 Hasil Uji Diagnosis Residual Model SARIMA	54
Tabel 9 Tabel Nilai MAE dan MAPE.....	56
Tabel 10 Hubungan Variabel X dengan Variabel Y.....	59
Tabel 11 Hasil Perhitungan Nilai Kesalahan Data Aktual.....	61
Tabel 12 Perbandingan Nilai MAPE SARIMA dan SARIMA-QR	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Harga Bawang Merah, Luas Panen Harga Bawang, Hari Besar Nasional Dan Hari Raya Keagamaan Di Provinsi Bali Periode Januari 2016 Hingga Desember 2021.

Lampiran 2. *Package* Yang Dibutuhkan Untuk Analisis Metode SARIMA

Lampiran 3. *Input* Data Pada Rstudio

Lampiran 4. *Input* Data *Training* Dan Data *Testing*

Lampiran 5. R. *Code* Untuk *Plot Time Series* Data *Training*

Lampiran 6. R. *Code* Dan Hasil Stasioneritas Dalam Ragam

Lampiran 7. R. *Code* Transformasi Data *Training*

Lampiran 8. R. *Code* Untuk *Plot* Data Setelah Transformasi 1 Kali

Lampiran 9. R. *Code* Stasioneritas Dalam Rata-Rata

Lampiran 10. R. *Code Plot* ACF Dan PACF Data Yang Sudah Stasioner

Lampiran 11. R. *Code* Dan Hasil Auto.Arima Pada Rstudio

Lampiran 12. R. *Code* Untuk *Input* Model SARIMA(2,1,0)(0,1,1)[12] Dan *Output* Uji Koefisien

Lampiran 13. R *Code* Dan *Output* Uji Ljung – Box Model SARIMA (2,1,0)(0,1,1) [12]

Lampiran 14. R *Code* Dan *Output* Uji Kolmogorov-Smirnov Model SARIMA (2,1,0)(0,1,1)[12]

Lampiran 15. R *Code* Dan *Output* Hasil Peramalan Tahun 2021

Lampiran 16. R *Code Plot* Perbandingan Hasil Permalan Tahun 2021

Lampiran 17. R *Code* Dan *Output* Peramalan Untuk Periode Mendatang

Lampiran 18. R *Code Plot* Hasil Peramalan Periode Mendatang

Lampiran 19. Data Yang Digunakan Untuk Metode *Quantile Regression*

Lampiran 20. *Package* Yang Diperlukan Untuk Metode QR

Lampiran 21. R *Code* Untuk *Input* Data Metode QR Pada Rstudio

Lampiran 22. R *Code* Untuk Mendefinisikan Variabel X Dan Variable Y

Lampiran 23. R *Code Scatter Plot* Variabel

Lampiran 24. R *Code* Dan *Output* Model *Qunatile Regression*

Lampiran 25. R *Code* Untuk Peramalan *Quantile Regression*

Lampiran 26. Hasil Peramalan SARIMA-QR (*Seasonal ARIMA-Quantile Regression*)

